１５２形
デジタルマルチメータ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

承認 . .
校正 . .
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

NP−32635 B　7010 100. 30 S 12770

作成年月日 . .
仕様番号 S 711062

ー 保 証 ー

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

ー お 願 い ー

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目次

頁

1. 概説　3

2. 仕様　4

3. 使用法　6
  3.1 前面パネル，後面および側面の説明　6
  3.2 準備　11
  3.3 電圧測定　11
  3.4 電流測定　12
  3.5 抵抗測定　12

4. 動作の説明　13
  4.1 電源部　13
  4.2 表示部　13
  4.3 A－D変換　14
  4.4 直流電圧レンジ　15
  4.5 AC－DC変換　16
  4.6 交流電圧レンジ　16
  4.7 電流測定　16
  4.8 抵抗測定　17

5. 保守　19
  5.1 ケースのはずし方　19
  5.2 ヒューズの交換　19
  5.3 校正　19
  5.4 故障箇所の点検　21

＊回路図

承認　.　.　校正　.　.
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP－32635 B　7010 100. 30 S 12770
作成　年月日　.　.

1.　概　説

１５２形デジタルマルチメータは，小形軽量に設計された多用途のデジタル電圧計で交流および直流の電圧電流測定，抵抗測定ができます。
操作の簡便を計るため用途切換およびレンジスイッチは全てプッシュボタンスイッチを採用し，最大表示１９９９が得られ，小数点の移動はレンジスイッチと連動しています。また本器は保守が容易に行われるようなプリント基板２枚を使用した構造になっております。

測定方式は積分形パルス巾変換方式による自動ゼロ消去回路を採用しているため，非常に安定度の高い測定ができ，読み取りデータは表示部の記憶回路により，フリッカーのない明瞭な読み取りができます。

本器の計数部，記憶回路およびその周辺はMOS，LSIを使用し，部品点数の大巾な減少により高信頼性を発揮しています。

１５２形は交流の商用電源１００V，５０／６０Hz，直流電源１１～１７Vの交直両用となっており，オプションにより充電可能のバッテリーパックが用意されております。さらに本器の電流測定範囲を広げるための分流器もオプションとして使用できます。

2. 仕様

直流レンジ

レンジ	確度（25°± 1℃） ±%rdg	 ±%F.S.	入力抵抗	分解能	最大連続 過入力電圧
200mV	0.1	0.15	10MΩ	100μV	150V
2 V	0.1	0.1	10MΩ	1mV	150V
20 V	0.2	0.1	10MΩ	10mV	500V
200 V	0.2	0.1	10MΩ	100mV	500V
1000 V	0.2	0.1	10MΩ	1 V	＊1000V
200μA	0.3	0.2	1K	100nA	10mA

＊ 1000V端子に印加のとき

交流レンジ

レンジ	確度（25°± 1℃） ±%rdg	 ±%F.S.	入力インピーダンス （TYP）	周波数範囲	分解能	最大連続 過入力電圧
200mV	0.3	0.15	1MΩ／150PF	40Hz～20kHz	100μV	200V
2 V	0.4	0.2	1MΩ／110PF	40Hz～20kHz	1mV	350V
20 V	0.4	0.2	1MΩ／110PF	40Hz～20kHz	10mV	350V
200 V	0.4	0.2	1MΩ／110PF	40Hz～10kHz	100mV	350V
1000 V	0.4	0.2	10MΩ／ 40PF	40Hz～ 2kHz	1 V	＊1000V
200μA	0.5	0.5	1kΩ	40Hz～10kHz	100nA	10mA

抵抗レンジ

レンジ	確度（25°± 1℃） ±%rdg	 ±%F.S.	分解能	測定電流	最大 過入力電圧
200Ω	0.4	0.15	100mΩ	1mA	50V
2kΩ	0.3	0.15	1 Ω	1mA	50V
20kΩ	0.3	0.15	10 Ω	100μA	50V
200kΩ	0.3	0.15	100 Ω	10μA	50V
2000kΩ	0.3	0.15	1kΩ	1μA	50V

表　　示	000～1999最大で極性および過入力表示付き
温度係数	10℃～40℃において 200mV，2VのDCレンジ：0.005%/℃ 2MΩを除く他のレンジ　：0.01%/℃ 2MΩレンジ　　　　　　：0.05%/℃
サンプリング速度	約5回/sec
CMR	50Hzにおいて90dB以上
動作温度範囲	0℃　～　50℃
電　　源	AC　100V　50/60Hz　　約8VA DC　11～17V　　約0.35A(12V)
外　　形 （最大部）	204(W) × 83(H) × 189(D)mm 231(W) × 94(H) × 223(D)mm
重　　量	約1.7Kg
付属品	電源コード　1 テストリード　1組 取扱説明書　1 試験成績表　1

3. 使用法

3.1 前面パネル，後面および側面の説明

9，10頁の第3－1図～第3－3図を参照して下さい。

① レンジスイッチ	交流直流電圧および抵抗測定のレンジを選択するプッシュボタンです。
② 用途切換スイッチ	測定用途に応じて次のように切換えます。表中の○印はボタンを押すことを示しています。

測定用途 ボタン	＋	－	AC	200μA	OHMS	VOLTS
直流電圧 (+)	○					○
〃 (－)		○				○
直流電流 (+)	○			○		
〃 (－)		○		○		
交流電圧			○			○
交流電流			○	○		
＊抵抗 (+)	○				○	
〃 (－)		○			○	

＊抵抗測定の(+)，(－)は試料に流れる電流極性を表わし，(+)のときは＋端子より電流が流出する極性を示しています。

③ 測定端子＋，－	電圧（200V以下），電流および抵抗の測定端子で被測定物のアース側を－端子に，ハイインピーダンス側を＋端子に接続します。
④ ＋1000V	200V 以上1000Vまでの電圧測定のとき，この端子と，－端子を使用します。

⑤ CHECK 1V　　このCHECKの端子は本器が正常に動作していることをチェックするものです。測定端子(+)をこの端子に接続したとき，正常動作の表示値は次表のようになります。

レンジ	表示値（±2digits）25℃において
200mV DC	O／L
2V DC	1.000
20V DC	0.10
200V DC	00.0
200Ω	O／L
2kΩ	1.000K
20kΩ	1.00K
200kΩ	01.0K

⑥ O／L　　オーバロードを表示するランプで，これが点灯したときは一つ上のレンジに切換えます。

⑦ POL　　直流電圧測定において，このランプが点滅する場合は，極性スイッチを反転させます。

⑧ 数字，小数点　　000 ～ 1999までの数字とレンジに応じた小数点が表示されます。

⑨ ハンドル　　このハンドルは携帯のときに使用するほか，ケースの側面についているツマミを外側に引くと，角度が変えられ傾斜台としても利用できます。

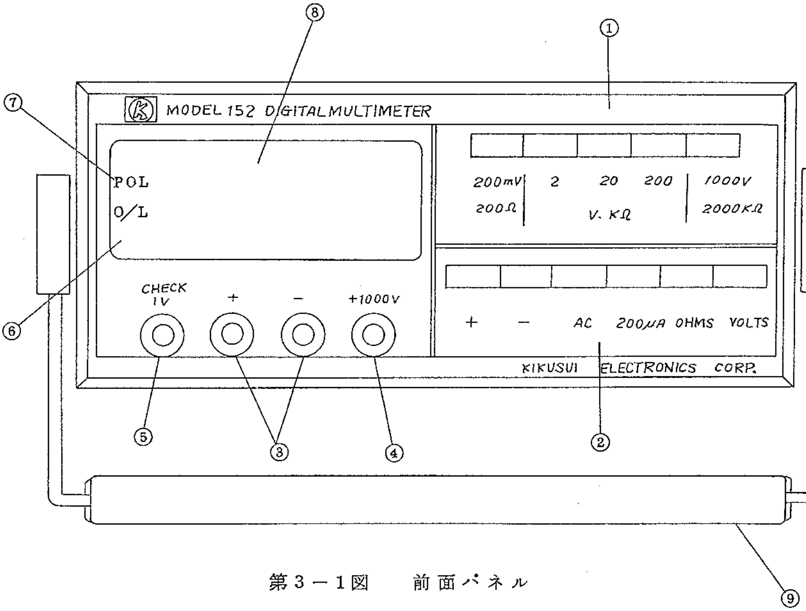
⑩ 電源スイッチ OFF ON　　交直両用電源共通の電源スイッチで，ONで電源が入りOFFで切れます。

⑪ 電源切換スイッチ DC AC　　使用する電源により，DCまたはACに切換えます。

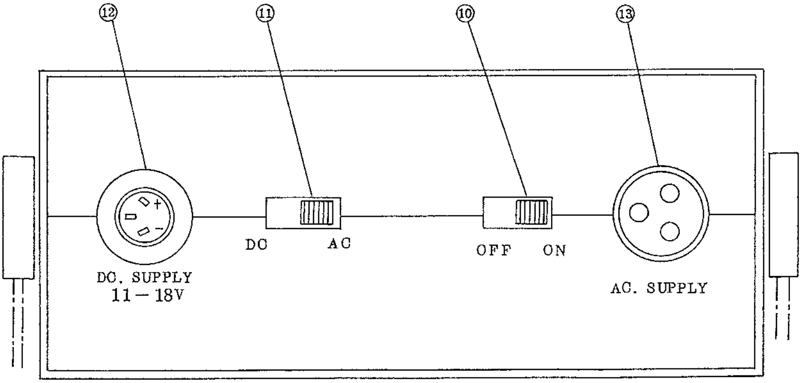
ACのとき：90V ～ 110V　50／60Hz

DCのとき：11V ～ 17V

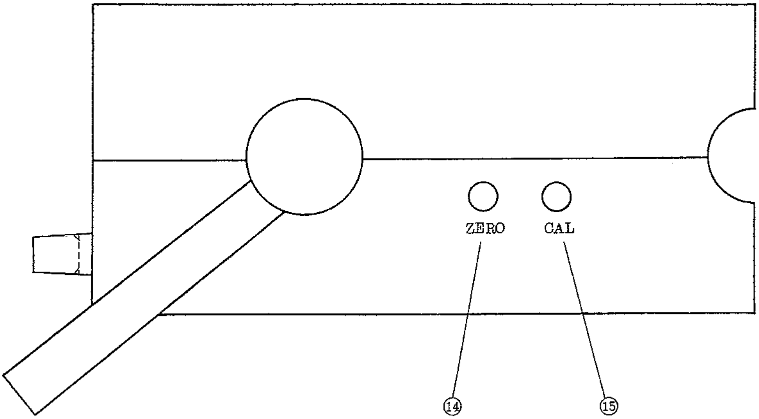
⑫	DC SUPPLY 11～18V	直流電源で動作させるときの電源用レセプタクルでハーシエマン社製プラグMas 30が適合します。
⑬	AC SUPPLY	交流電源用のレセプタクルで付属のプラグ付コードを使用します。
⑭	ZERO	ゼロ調整用の穴で，DC 200mVレンジにおいて調整します。
⑮	CAL	DC 2Vレンジの校正用の穴で，1.999Vを加え校正を行ないます。


①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
MODEL 152 DIGITAL MULTIMETER
POL
O/L
200mV
2
20
200
1000V
200Ω
V. KΩ
2000KΩ
+
−
AC
200μA
OHMS
VOLTS
CHECK 1V
+
−
+1000V
KIKUSUI ELECTRONICS CORP.

第３－１図　前面パネル


⑫
⑪
⑩
⑬
DC
AC
OFF
ON
DC. SUPPLY
11－18V
AC. SUPPLY

第３－２図　後　面　図



第3－3図　側　面　図

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認
校正
NP−32635 B
7010 100. 30 S 12770
作成
年月日
仕様
番号
S711072

3.2 準　　備

1) 電源切換スイッチ⑪を使用する電源によりACまたはDCに切換えます。

2) プラグ付電源コードを本体のレセプタクルに差し込みます。AC 100V 50/60Hz で使用する場合は本器に付属しているコードを使用して下さい。

3) 電源にコードプラグを接続して電源スイッチ⑩をONにします。

4) 測定端子＋，－，をリード線で短絡して，DC 200mVレンジにおいて 00.0 ±1 digit の表示になることを確認します。上記の範囲外の表示であった場合は，ケース向って右側面にあるZERO調整器⑭を調整します。

ZERO調整の方法
DC 200mVレンジに設定し，測定端子＋－をリード線で短絡してZERO調整器⑭を右へ回し数digit表示されるようにし，次に左へ回して表示された数値を減少させ1が0に変化する直前の位置に合せます。

5) 次に測定端子＋をCHECK端子にリード線で結び，DC 2Vレンジで 1.000 ±2 digitの値が得られれば動作の確認はOKとなります。

3.3 電圧測定

電圧測定の場合はパネル右側にあるVOLTSのボタンを押し，＋，－，およびACを選択してセットします。次に200mV～1000Vレンジを電圧によって選びます。本器に印加される最大過入力電圧は仕様の項を守って下さい。

本器は極性切換スイッチを使用した単極性のマルチメータで，一般には直流電圧の＋，－をそれぞれ測定端子の＋，－に加え，＋のボタンを押して使用しますが，逆極性の場合には－のボタンを押します。

＋，－の測定端子はDC 200 Vまで印加でき，200 V以上1000Vまでは＋1000V，－の測定端子を用います。このとき極性の反転は測定端子で行ないます。＋，－の測定端子で交流電圧を計る場合は200V RMSまでで200V以上1000Vまでは＋1000V，－端子を用います。

DC 200mV，2Vレンジにおいて高入力抵抗で測定を希望されるときは，OHMSおよびVOLTSボタンの中間を押し，VOLTSボタンを解除しますと，入力抵抗は両レンジ共に100MΩ以上になります。他のレンジを使用するときは再びVOLTSボタンを押して下さい。

3.4　電流測定

電流は200μA 1レンジで200μAのボタンを押し，＋，−，およびAC を選択します。このとき電圧，抵抗レンジの設定は無関係となります。

3.5　抵抗測定

抵抗測定の場合はOHMSのボタンを押します。この操作によりACおよび DC 電圧ボタンの設定は無関係になりますが，＋，−のボタンを操作しますと測定電流の方向を選択することができます。
＋のボタンを押して使用すると，＋の測定端子から電流が試料に流れ，−のボタンを押すと，電流はその逆方向に流れます。この機能は半導体部品などのように極性のある抵抗素子の試験に利用すると便利です。

次に抵抗レンジを測定する試料に応じて切換えます。測定する試料の一方が，アース側になっているときは−測定端子にアース側を接続しますと安定な測定ができます。

4. 動作の説明

18頁のブロックダイアグラムおよび巻末の回路図を参照して下さい。

4.1 電源部

AC 100V 50/60HzはトランスT_1で低電圧にし整流して直流に変換し，約9.5Vに安定化されます。DC 11−17Vの動作のときは，そのまま同様に安定化されます。この電圧をQ_{38}，Q_{39}，T_1によるDC−DCコンバータで4系統のDC電源を作っています。

4.2 表示部

数字の表示管はシーケンススイッチングによって順次切換えを行なって点灯させる方式をとっています。表示管のカソードは各桁の同一数字が共通に接続され，デコーダー回路によってアノード側をスイッチングしています。

この順次切換は約1.5kHzで発振しているマルチバイブレータQ_{26}，Q_{27}で制御されています。この波形は4桁の記憶およびカウンタを含むLSI，IC_3のストローブ入力に供給されます。

4桁の記憶回路からの4線式2進化10進出力は内部のストローブ信号によって1桁づつ，IC_3より取り出されます。この出力は，IC_4で10進に変換され，数字表示管のカソードに接続されます。

IC_3からのPおよびQ信号は，常に2進化10進出力と一定の関係を保ちます。すなわちPおよびQ信号はQ_{28}～Q_{31}によって同相，逆相の信号となり，D_{19}～D_{26}によってデコードされ，表示管のアノードに接続されているトランジスタスイッチQ_{32}～Q_{35}を動作させて，順次スイッチングを行ない表示管を点灯させていきます。
したがって各管は全体の時間の1/4だけ点灯するタイムシェアリングの動作を行ないます。
また極性表示，ILP_6はQ_{25}でオン．オフ動作をさせています。

承認 . .
菊水電子工業株式会社
校正 . .
取扱説明書書式
NP−32635B
7010 100. 30 S12770
作成 年月日 . .
仕様番号 S711074

承認
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
校正
NP−82685B　7010 100. 30 S 12770
作成 年月日
仕様番号 S 711075

4.3　A−D 変換

本器の基本となるデジタル電圧計は積分形パルス巾変換器で，一定時間測定する電圧に比例する割合で積分器のコンデンサC_{23}を放電し，最初のC_{23}の端子電圧になるまで定電流で充電します。

そして充電に要した時間を測定し，これが測定された電圧として表示されます。

測定の開始はQ_{41}のユニジャンクショントランジスタによる5 Hzのトリガパルスによって行なわれ，これはAC電源で動作させているときは電源に同期しています。

発生したパルスはIC_3の10進カウンタをリセットします。

リセットになると，IC_3からのキャリー出力はハイレベルになり，測定回路を動作させC_{23}を放電状態にし，Q_{23}，Q_{24}のクロック用マルチバイブレータを発振させます。

測定される電圧はC_{18}を通じて高利得増巾器IC_2に加えられ，その出力はトランジスタQ_5，Q_6およびR_{46}〜R_{50}の回路に電流を発生します。

これらの抵抗の両端に生じる電圧は測定期間に導通するFETスイッチを経由して入力へフィードバックされ，増巾器の利得を制御しています。

Q_5，Q_6に流れるC_{23}からの電流はD_{14}，R_{45}を経由し，この放電電流はあらかじめ設定した最初の期間に流れます。

最初の期間の終了時点，すなわちIC_3のカウンタからのキャリー出力で決定される時点において，ダイオードD_{14}は逆バイアスされ，Q_9，Q_{10}で作られた基準定電流でC_{23}を再充電します。

このQ_{10}はゼナーダイオードとして動作しています。

C_{23}の充電電圧がその初期値に達すると，Q_{11}，Q_{12}，Q_{14}，Q_{15}による比較増巾器が動作しQ_{13}を導通させ，D_{40}を通じてクロック用マルチバイブレータの発振を止め計数は停止します。

また，Q_{13}はC_{30}を通じてIC_3のロードインプットへパルスを供給し，カウンターから記憶回路へ計数値の転送が行なわれます。

本器の温度変化に対するゼロ安定化回路は二つの方式が採用されています。

入力増巾器IC_2は測定終了から開始まではゲートダイオードD_{11}，D_{12}によって，利得が1に接続されているため，その出力は0Vを保ちます。
測定期間においてはゲートダイオードは非導通となり，増巾器に必要なバイアス電流はC_{22}から供給されます。

比較回路のドリフト保償はダイオードD_{18}によって行なわれます。
終了から測定開始まではQ_9の定電流は継続して流れますが，比較器のD_{18}のため，C_{23}に流れていた電流はD_{18}を経由して流れ，比較器のトリガレベルを一定に保ちます。
これによりC_{23}は比較器のトリガ電圧から放電のスタートを開始し，再びこの電圧まで再充電されるためトリガ電圧のドリフトは測定結果に影響を及ぼさなくなります。

本器の入力端子に逆極性の電圧が加えられたときは，IC_2の出力は測定期間中は負となって，Q_7，Q_8，Q_{25}を経て逆極性表示ランプを動作させます。
Q_8は測定間ではオフ状態になります。

4.4 直流電圧レンジ

2Vおよび200mVレンジは入力増巾器の利得を変えてレンジ切換えを行ない，2VレンジはQ_6のエミッタから，200mVレンジはR_{49}の中点からフィードバックしています。

他のレンジは増巾器の利得を2Vレンジに定め，全抵抗10Mの分圧器R_3〜R_9を使用しています。
1000Vレンジの分圧器は別にR_2，R_8，R_9で構成しています。

R_2およびR_3は共に2本の選別された抵抗を使用し，精度0.1％にしてあります。

R_{20}, D_3, D_4は過入力電圧に対する保護のためのもので，小数点の切換えはスイッチS_{7a}, S_{8b}, S_{9a}, S_{10b}によります。

4.5 AC−DC変換

交流入力電圧は演算増巾器IC_1および周辺回路により直流に変換されます。

R_{19}, D_{42}, D_{43}は過入力電圧保護のためのものです。前段にエミッタホロワーを用いたICの出力はダイオードD_1, D_2で整流され，再びR_{131}, R_{136}の接合点で交流となり負帰還として増巾器の入力へもどります。
可変抵抗器R_{136}は回路の電圧利得を調整しています。
直流出力電圧はD_2より得てローパスフィルタを経て電圧計部の入力となります。
A−D変換器の利得はスイッチS_{3f}で適当な値に切換えられます。
増巾器IC_1, Q_2, Q_3の動作点はR_{27}, R_{28}, による負帰還によって定まり, C_{11}, C_{12}は交流バイパス用のコンデンサです。

4.6 交流電圧レンジ

AC−DC変換器の基本になるレンジは0〜200mVで，他のレンジは周波数特性の平担な分圧器R_4〜R_9を切換えます。
2Vレンジは別個の調整器R_5があります。分圧器の全抵抗は1000Vレンジを除き1MΩで，1000VレンジはR_2を使用し10MΩとなります。
小数点の切換えはDCレンジと同じです。

4.7 電流測定

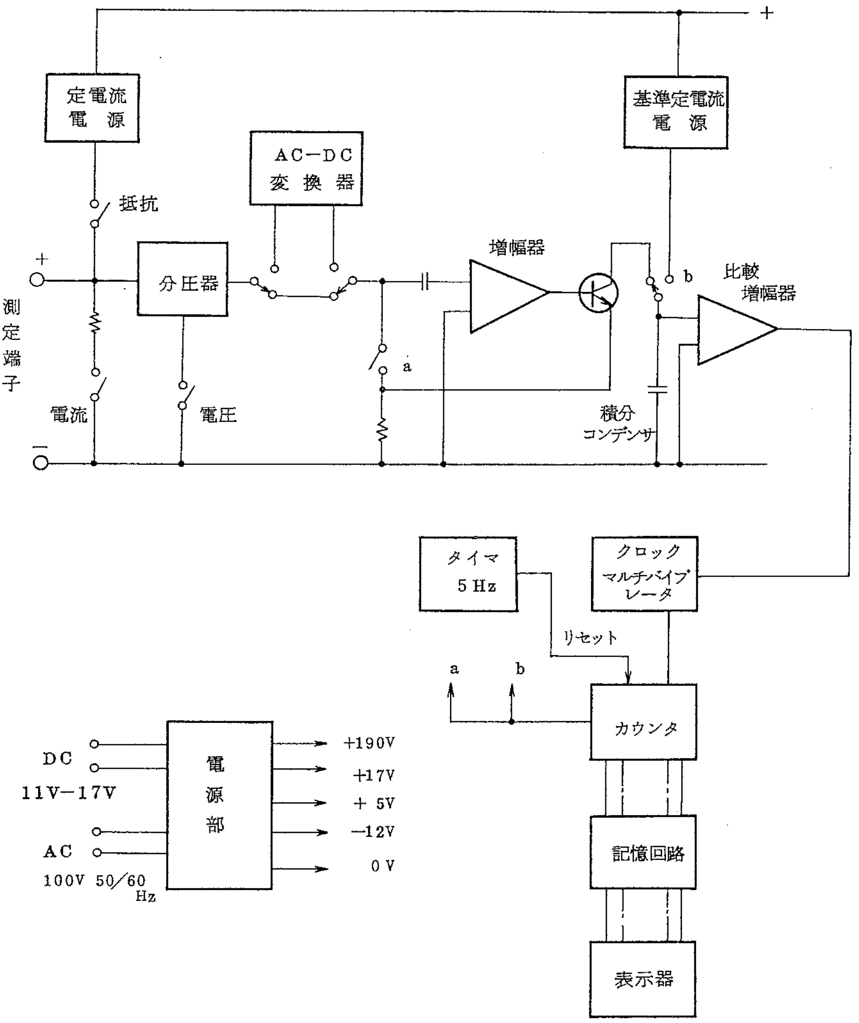
電流測定はシャント抵抗器R_1, 1kΩの両端子電圧を測定し，AC, DC共に200mVレンジで測定されます。

4.8　抵抗測定

トランジスタQ_{11}による基準電圧はQ_1の定電流回路に与えられて，Q_1は抵抗測定用の電流源を作ります。
この電流源による被測定抵抗の端子電圧を測定し抵抗値の表示を行ないます。
R_{18}，F_{s2}，D_6，D_7は端子に過大な電圧を印加されたときの保護回路になります。

２００Ωおよび２ｋΩレンジは共に１ｍＡの定電流電源を使用し，レンジの切換えはＡ－Ｄ変換器の電圧感度をそれぞれ２００ｍＶ，２Ｖに切換えて行ないます。
他のレンジ全ては２Ｖレンジを使用し，小数点移動は電圧レンジと同様となります。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP−30635B 7010 100.30 S 12770
作成 年月日 仕様 番号 9T1079


定電流
電源
基準定電流
電源
AC−DC
変換器
抵抗
+
測定端子
分圧器
増幅器
b
比較
増幅器
a
電流
電圧
積分
コンデンサ
−
タイマ
5 Hz
クロック
マルチバイブレータ
リセット
a
b
カウンタ
記憶回路
表示器
DC
11V−17V
AC
100V 50/60 Hz
電源部
+190V
+17V
+ 5V
−12V
0 V

第4.1図

ブロック・ダイアグラム

5.　保　　　　守

第５．１図および第５．２図を参照して下さい。

5.１　ケースのはずし方

本体からＡＣコードをはずし，底面にある４個のネジをゆるめて，ケース上部を上方へはずします。ハンドルはケースの溝から抜き取ります。

次にケース下部を前面パネルとプリント基板２枚が一体となっている部分からはずします。プリント基板はその上部および下部についているネジ各３個をはずすとその内部点検ができます。

上記の作業を行なうときはシールド用のスプリングやプリントのストリップを損傷させぬよう充分注意を払って下さい。

交流増巾器のシールドをはずすときは第５．１図のようにシールドスプリングクリップをとります。ＡＣ－ＤＣ変換器の基板は５個の表示部に接続されているチップをはずすとはずれます。

5.２　ヒューズの交換

ＡＣ電源用ヒューズＦＳ$_1$は電源トランスの近くの電源および分圧器基板にあり定格５００mAのものを使用しています。

抵抗測定レンジには過電圧保護用としてヒューズＦＳ$_2$がレンジスイッチの後にある電源および分圧器基板に付けてあります。

定格は１０mAになっています。

5.３　校　　　正

調整は次の順序で行ないます。

1)　C_{39}両端電圧を９.５Ｖ±２％になるようにR_{128}を調整します。
2)　測定端子＋，－，を短絡し，ＤＣ２００mVレンジにおいて，R_{43}でゼロ調整をします。（１１頁のゼロ調整の方法を参照して下さい。）

3） DC 2Vレンジに1.999V±0.05％（またはそれ以上の精度）を測定端子＋，−に加え，R_{54}を調整して，表示を1.999に合わせます。

4） DC 200mVレンジに199.9mV±0.05％（またはそれ以上の精度）を測定端子＋，−に加え，R_{49}を調整して表示を199.9に合わせます。

5） 2000kΩレンジに切換え，1999kΩ±0.1％（またはそれ以上）を測定端子＋，−に接続し，R_{14}を調整して表示を1999に合わせます。

6） 200kΩレンジにおいて199.9kΩ±0.1％（またはそれ以上）を測定端子＋，−に接続し，R_{15}を調整して表示を199.9に合わせます。

7） 20kΩレンジにおいて19.99kΩ±0.1％（またはそれ以上）を測定端子＋，−に接続し，R_{16}を調整して表示を19.99に合わせます。

8） 2kΩレンジにおいて1.999kΩ±0.1％（またはそれ以上）を測定端子＋，−に接続し，R_{17}を調整して表示を1.999に合わせます。

9） 測定端子＋，−を短絡し，AC 200mVレンジにしてR_{133}によりゼロ調整を行ないます。（最終値に達する時間がAC結合のため若干かかります。）

10） AC 200mVレンジに199.9mV±0.1％RMS 800Hzの正弦波を測定端子＋，−に加え，R_{136}を調整して表示を199.9に合わせます。

11） AC 2Vレンジにおいて1.999V±0.1％RMS 800Hzの正弦波を測定端子＋，−に加え，R_5を調整して表示を1.999に合わせます。

12） 残った調整部分の調整を行なうためケースを除く部分の組立てを行ないます。

13） AC 2Vレンジにおいて，1.999V±0.1％RMS 20kHzの正弦波をシールド線で測定端子＋，−に加え，C_2を調整して表示を1.999に合わせます。

14） AC 20Vレンジにおいて，19.99V±0.1％RMS 20kHzの正弦波をシールド線で測定端子＋，−に加え，C_4を調整して表示を19.99に合わせます。

15） AC 200Vレンジにおいて，199.9V±0.1％RMS 20kHzの正弦波をシールド線で測定端子＋，−に加え，C_5を調整して表示を199.9に合わせます。

16） AC 1000Vレンジにおいて，1000V±0.1％RMS 5kHzの正弦波をシールド線で＋1kV，−端子に加え，C_1を調整して表示を1000に合わせます。

5.4　故障箇所の点検

故障箇所の点検は「4.動作の説明」を参考として下記のように行ないます。

a）1箇またはそれ以上表示器が点灯しないとき

1）本器の電源電圧を調べて見る。

2）AC電源のヒューズをチェックする。

3）C_{39} の両端子電圧 9.5 V（安定化電源）を調べる。

4）本器の電源＋190V，＋5V，−12V，および ＋17V（TP_{5-8}）を 0 V を基準にして測定する。

5）1.5 kHz を発生している Q_{26}，Q_{27}（TP_{18}）のマルチバイブレータからのドライブが表示管のアノードにあるかどうかを調べる。IC3 には分周回路があり，この周波数の 1/2 が P 点に，1/4 が Q 点に生じている。バッファー用トランジスタ Q_{28}，Q_{29}（TP_{19}），Q_{30}，Q_{31}（TP_{20}）が 10VPP あるかどうかチェックする。Q_{32}，Q_{33}，Q_{34} および Q_{35} のコレクタ（TP_{21}～TP_{24}）を調べる。

b）表示管は点灯するが二重になる場合，その他

1）数字の中である一つの数が二重になるときは表示管および組合わせになっているダイオードのペアー D_{19}～D_{26} を調べる。

2）全表示管の場合は IC4 と IC3 の出力を調べる。

3）小数点が点灯しないときはスイッチの配線を調べる。

c）DC 200mV，2V レンジで測定できないとき，フルスケールの入力を与え，下記のように行ないます。

1）入力部分の配線を調べる。

2）Q_{22} のコレクタにおけるリセットパルス（約 3 V　10 μS パルス巾）を測定する。

3）IC3 のリセット（Pin 4 が +Ve へ上る）を調べる。

4）トランジスタスイッチ Q_{16}，Q_{17}，Q_{20} がリセット後に導通し，Q_{18}，Q_{19} のスイッチがリセット後にオフすることを確認する。（TP_{10}）

5）増巾器 IC1（TP_{12}）の出力がリセット後 2～3m Sec +Ve 1V～2V になることをチェックする。

6）C_{23}の下降，上昇するランプ波形を確認する。DCレベルは約＋9Vで初め下降し，次に＋9Vに再び上昇する。

7）比較器の出力を調べる。Q_{14}のコレクタ（TP15）は測定中に−Veになる。

8）Q_{23}，Q_{24}（TP16）の発生するパルス周波数300kHz〜400kHzのバースト波形（バースト期間：2mSec〜3mSec）を調べる。

9）IC3のピン6（TP17）において2〜3パルスが約2mSecの巾であることをチェックする。

10）IC3のピン14におけるロードパルスを調べる。パルスは測定終了後正の電圧から0Vになるのが正常である。

11）IC3のBCD出力ピン7〜10を調べる。＋Ve＝0，　0V＝1

12）IC4の出力および入力を調べる。

d）抵抗レンジで測定できないとき

1）ヒューズFS2　10mAをチェックする。

2）Q_1のベース電圧が約＋11Vであることを確認する。

3）Q_1のエミッタ電圧＋11.5Vをチェックする。

e）交流レンジで測定できないとき

レンジを200mVにしてフルスケールの電圧（約1kHz）を加える。

1）C_7（TP25）の入力電圧を調べる。

2）増巾器の出力は入力波形の10倍で波形の中心がステップ状になっていることをチェックする。

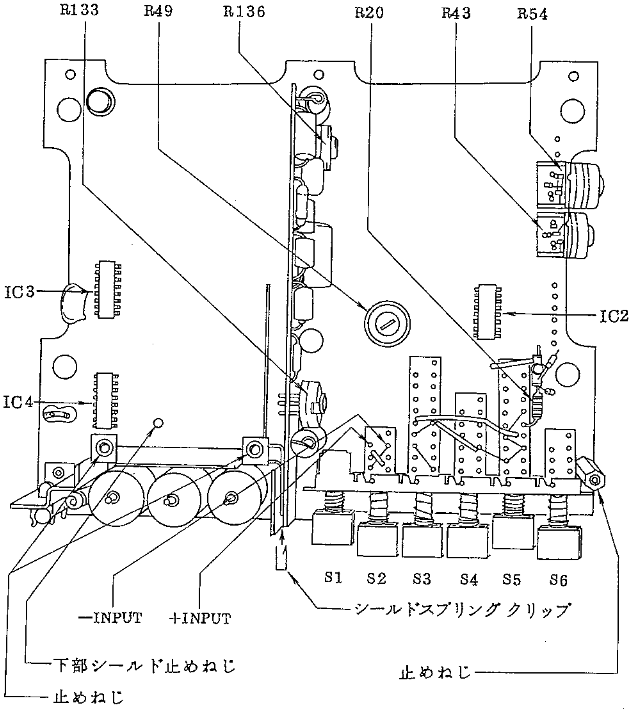
3）D_2のカソード（TP27）で半波の波形がでることを確認する。

f）直流20V〜1kVレンジおよび交流2V〜1kVレンジで測定できないとき

1）入力の配線を調べる。

2）分圧器の分圧比または抵抗器を調べる。

3）直流または交流の分圧器から入力増巾器の配線を調べる。


R133
R49
R136
R20
R43
R54
IC3
IC2
IC4
S1
S2
S3
S4
S5
S6
－INPUT
＋INPUT
シールドスプリング クリップ
下部シールド止めねじ
止めねじ
止めねじ

第　５．１　図

表示部とその周辺部品配置図

承認 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
校正 ・ ・
NP－32635B　7010 100. 30 S 12770
作成 年月日 ・ ・

承認 ・・

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

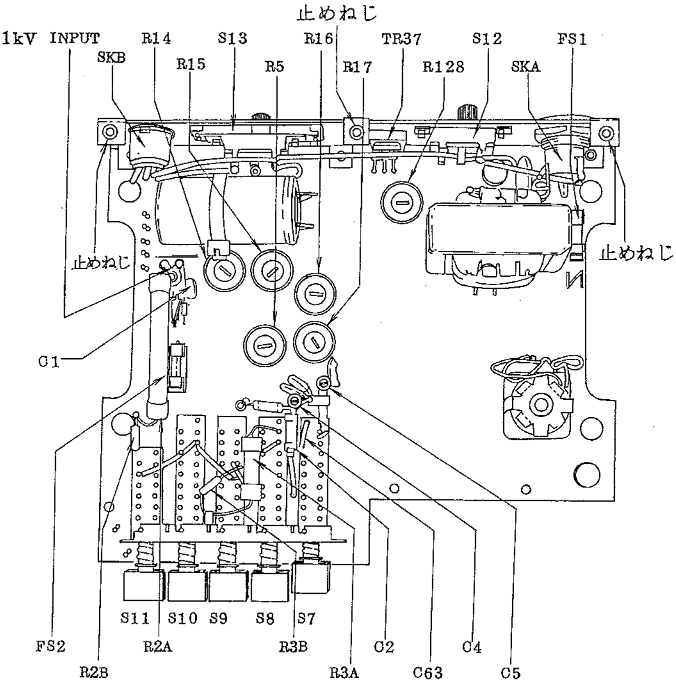
校正 ・・

NP−32635B

7010 100. 30 S 12770

作成 年月日 ・・

仕様番号 S7-11085


止めねじ
1kV INPUT
SKB
R14
R15
S13
R5
R16
R17
TR37
R128
S12
SKA
FS1
止めねじ
止めねじ
C1
S11
S10
S9
S8
S7
FS2
R2B
R2A
R3B
R3A
C2
C63
C4
C5

第 5.2 図

電源部とその周辺部品配置図